

10/529571

MÜLLER · HOFFMANN & PARTNER

JC13 Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2005

Attorney File: 56485

Applicant Reference: LTF-199-PCT/US

**LITEF GmbH  
Loerracher Str. 18  
79115 FREIBURG  
GERMANY**

---

**Priority: Germany (DE) September 30, 2002      No. 102 45 526.0**

---

1                   **Spektral breitbandige Lichtquelle hoher Lichtleistung**

Die Erfindung betrifft eine Lichtquelle spektraler Breitbandigkeit mit hoher Lichtleistung für faseroptische Anwendungen, insbesondere für den Einsatz in faseroptischen Interferometern oder faseroptischen Gyroskopen (FOGs).

5                   Bisher werden in faseroptischen Sensoren, insbesondere in FOGs, Superlumineszenz-Dioden als Lichtquelle verwendet, um die beiden zentralen Anforderungen von spektraler Breitbandigkeit einerseits und ausreichender in die Faser einzukoppeln-  
10                  der Lichtleistung andererseits zu garantieren. Solche Lichtquellen sind Spezialbauteile, die aufgrund ihrer geringen Stückzahl vergleichsweise sehr teuer sind. Handelsübliche, billige Alternativen wären lichtemittierende Dioden (LEDs) oder Laserdioden (LDs). LEDs erfüllen das Leistungskriterium nicht, LDs andererseits weisen nicht die zu fordernden spektralen Eigenschaften auf.

15                  Der Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, eine spektral breitbandige Lichtquelle hoher Lichtleistung für faseroptische Anwendungen zur Verfügung zu stellen, die sich in einem wirtschaftlichen automatischen Massenherstellungsprozess und damit in großen Stückzahlen preisgünstig herstellen lässt.

20                  Eine spektral breitbandige Lichtquelle mit vergleichsweise hoher Lichtleistung für faseroptische Anwendungen, insbesondere für faseroptische Sensoren, ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch ein auf einem Substrat, insbesondere einem Wafer oder Chip angeordnetes monolithisches Linear-Array von benachbarten ober-  
25                  flächenemittierenden LEDs, eine vor dem monolithischen LED-Linear-Array auf der Abstrahlseite in vorgegebenem Abstand angeordnete Mikrooptik mit den LED-Elementen individuell zugeordneten optischen Funktionen derart, dass die Abstrahlung der einzelnen LEDs auf eine zur Optimierung der in eine optische Faser ein-  
30                  koppelbaren Lichtleistung auf eine vor der Einkoppelstelle der Faser angeordnete Optik-Einheit gebündelt wird.

Vorzugsweise ist die Optik-Einheit als eine an einem Lichteinstrahlende der Faser angeordnete Kugellinse ausgebildet.

35                  Außer für faseroptische Sensoren eignet sich die Erfindung auch vorteilhaft für bestimmte Anwendungen in der Messtechnik, insbesondere in der Telekommunikation, d. h. überall dort, wo eine spektrale Breitbandigkeit benötigt wird, z. B. bei der

- 3 -

1 Auf einem Substrat 1, insbesondere einem geeigneten Wafer oder Chip-Substrat ist entlang einer Bezuglinie oder Kante 7 ein Linear-Array von vorzugsweise gleich be-  
abstandeten leistungsstarken und oberflächenemittierenden LEDs ausgebildet, die  
alle unmittelbar auf dem Wafer mit bekannten Testverfahren komplett getestet wer-  
5 den können. In Abstrahlrichtung der LEDs 3 befindet sich in einem geringen Ab-  
stand ein Linsen-Array 4 einer Mikrooptik, deren einzelne Elemente 4 jeweils auf  
eine der LEDs 3 ausgerichtet sind. Die Optikelemente des Linsen-Arrays 4 ihrer-  
seits sind so gestaltet und ausgerichtet, dass die Lichtstrahlen der einzelnen LED-  
Elemente 3 auf eine Sammeloptik 5 fokussiert werden, die vorzugsweise eine vor  
10 oder auf einer optischen Faser 6 angeordnete Sammeloptik 5, beispielsweise eine  
Kugellinse ist.

Mit der Erfindung werden folgende wesentliche Vorteile erreicht:

- 15 1. Wesentliche Bearbeitungs- und Testschritte können als Batch-Processing durchgeführt werden. Dies führt zu deutlich geringeren Herstellungskosten, insbesondere bei der Chip-Herstellung und im Vergleich zu den Herstellungskosten für eine einzelne Superlumineszenzdiode mit vergleichbaren Eigenschaften.
- 20 2. Die Herstellung des Chips mit dem LED-Linear-Array und dem Linsen-Array erfolgt mit bekannten Prozessen einer Massenfertigung.
- 25 3. Die Chips können vergleichsweise einfach an den jeweils aktuellen Stand der Technik angepasst werden, um ein Wachstumspotential dieser neuen Technik einfach zu nutzen, die im Prinzip von einer Mehrzahl von Chip-Herstellern heute beherrscht wird.

30

35

1/1

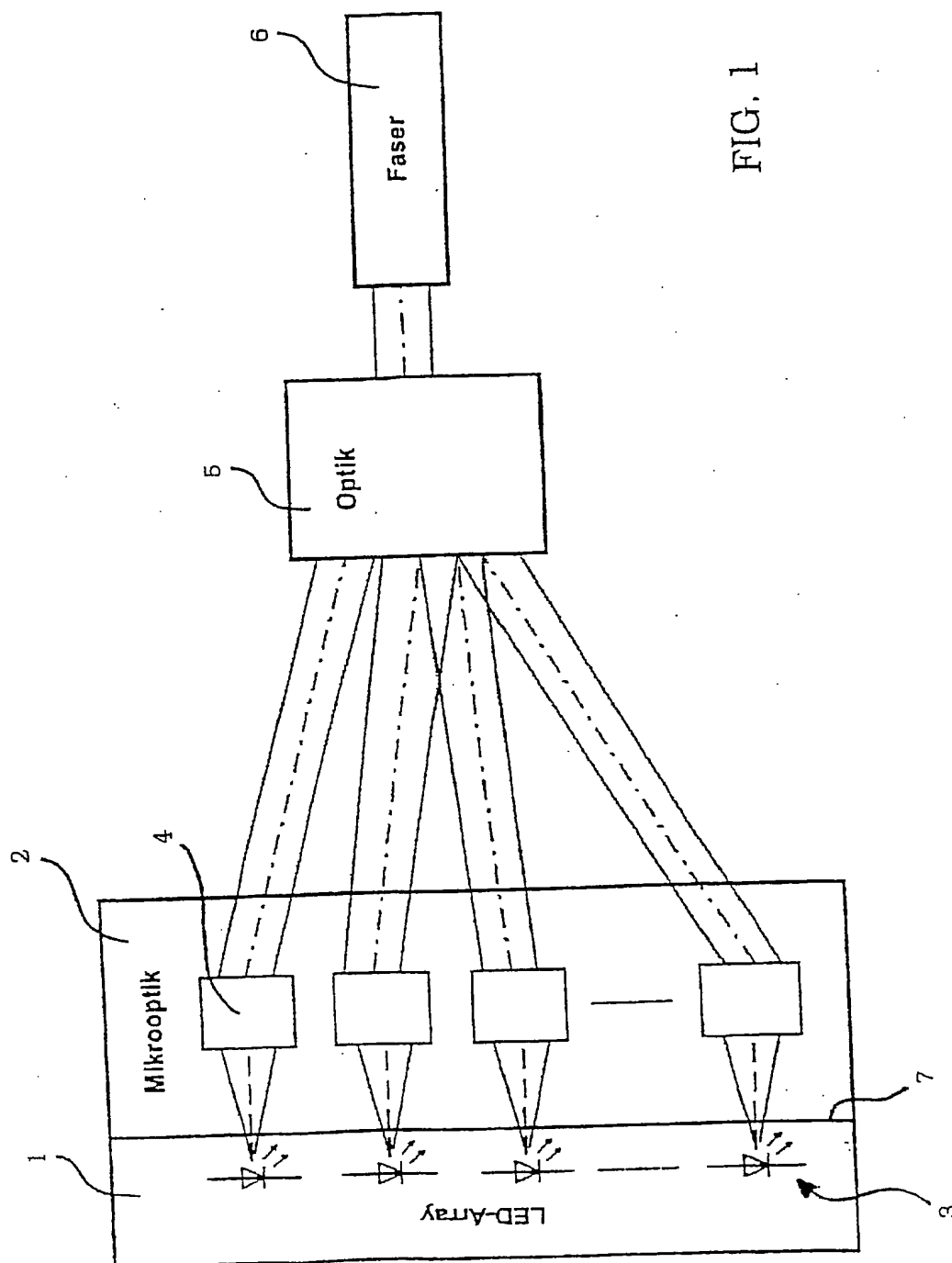


FIG. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08441

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30 September 1997 (1997-09-30) & JP 09 127424 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP), 16 May 1997 (1997-05-16) abstract	1,2
A	US 2001/012047 A1 (OSAWA YASUHIRO ET AL) 9 August 2001 (2001-08-09) figure 3 paragraph '0051!	1
X	US 5 369 661 A (YAMAGUCHI SATOSHI ET AL) 29 November 1994 (1994-11-29) figure 6 column 5, line 49 - line 65	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 2003

Date of mailing of the international search report

06/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Luck, W

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/08441

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 G02B6/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30. September 1997 (1997-09-30) & JP 09 127424 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP), 16. Mai 1997 (1997-05-16) Zusammenfassung ---	1,2
A	US 2001/012047 A1 (OSAWA YASUHIRO ET AL) 9. August 2001 (2001-08-09) Abbildung 3 Absatz '0051! ---	1
X	US 5 369 661 A (YAMAGUCHI SATOSHI ET AL) 29. November 1994 (1994-11-29) Abbildung 6 Spalte 5, Zeile 49 - Zeile 65 -----	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Luck, W

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>55238 Mü/tp</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 03/08441</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>30/07/2003</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>30/09/2002</b>
Anmelder <b>LITEF GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

# INTERNATIONALE RESEARCHERBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08441

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02B6/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30. September 1997 (1997-09-30) & JP 09 127424 A (YOKOGAWA ELECTRIC CORP), 16. Mai 1997 (1997-05-16) Zusammenfassung	1,2
A	US 2001/012047 A1 (OSAWA YASUHIRO ET AL) 9. August 2001 (2001-08-09) Abbildung 3 Absatz '0051!	1
X	US 5 369 661 A (YAMAGUCHI SATOSHI ET AL) 29. November 1994 (1994-11-29) Abbildung 6 Spalte 5, Zeile 49 - Zeile 65	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Luck, W



# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08441

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 09127424	A	16-05-1997	JP	3228098 B2	12-11-2001
US 2001012047	A1	09-08-2001	JP	11078115 A	23-03-1999
			JP	11150305 A	02-06-1999
US 5369661	A	29-11-1994	JP	4255280 A	10-09-1992